

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報 (B 2)

(11)特許番号

第2666295号

(45)発行日 平成9年(1997)10月22日

(24)登録日 平成9年(1997)6月27日

(51)Int. C.I.*
H 03 H 9/17

識別記号

厅内整理番号

F I

H 03 H 9/17

技術表示箇所

A

発明の数 1

(全5頁)

(21)出願番号 特願昭62-218982

(73)特許権者 999999999

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

(22)出願日 昭和62年(1987)8月31日

(72)発明者 宮本 良夫

(65)公開番号 特開平1-61111

兵庫県尼崎市西長洲本通1丁目3番地 住友

(43)公開日 平成1年(1989)3月8日

金属工業株式会社総合技術研究所内

(74)代理人 弁理士 河野 登夫

審査官 工藤 一光

(56)参考文献 実開 昭60-111115 (J P, U)

実開 昭59-84922 (J P, U)

(54)【発明の名称】圧電共振子とコンデンサとの複合部品

(57)【特許請求の範囲】

1. 圧電基板と、

該圧電基板の両面それぞれに形成された第1、第2の内部電極と、

該内部電極を介在させて前記圧電基板の両面にそれぞれ位置し、前記圧電基板と対向する一面に振動用空間が形成された同一形状、同一材料からなる第1、第2の誘電体基板と、

該第1、第2の誘電体基板の他面に配された第1、第2、第3、第4の外部電極とを備え、

前記第1、第2の外部電極を前記第1、第2の内部電極と接続しており、

前記圧電基板と前記第1、第2の内部電極とで圧電共振子を構成し、前記第1の誘電体基板と、前記第3の外部電極と、前記第1の内部電極及び前記第1の外部電極とで

2

第1のコンデンサを構成し、前記第2の誘電体基板と、前記第4の外部電極と、前記第2の内部電極及び前記第2の外部電極とで第2のコンデンサを構成してあることを特徴とする圧電共振子とコンデンサとの複合部品。

2. 前記第3の外部電極と第4の外部電極とが電気的に接続されてなる特許請求の範囲第1項記載の圧電共振子とコンデンサとの複合部品。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

10 本発明は圧電共振子とコンデンサとを一体的に構成した複合部品に関する。

【従来の技術】

従来、マイクロプロセッサ等の構成部品として使用される圧電共振子を用いた発振回路は第15図に示す如きコルピツ型発振回路が一般的である。この回路は、信号

反転インバータ1、帰還抵抗2、圧電振動子3の並列回路の両端をそれぞれ負荷コンデンサ4、5を介して接地した構成である。このような発振回路をたとえばマイクロプロセッサのチップ等と共にボード上に組付ける場合には第15図において破線にて囲繞した範囲内の圧電共振子3及び両コンデンサ4、5は別付け部品となる。このため、製造に際しての各部品の管理、ボード上の取付け空間の確保、部品の半田付けによる電気的接触の信頼性等の面で問題がある。

このような事情からたとえば特開昭60-123120号の発明が提案されている。

この発明は第16図にその縦断面図を示すような構成を探っており、具体的にはケース100内に圧電振動子101及び負荷コンデンサ形成用の誘電体基板102とを振動用空間103を形成するためのスペーサ104、104を介して配置し、それそれを接続する電極105をまた、このような構造をしたセラミック発振子は実開昭60-111115号公報に、チップ状圧電発振子は実開昭59-84922号公報に示されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、このような構成では、部品点数がやはり多いこと、及び全体としての容積が大きくなりとくに電極の配置、リード線の取付け等の面から長手方向の寸法が大きくなるという問題がある。また、実開昭60-111115号公報に示されているセラミック発振子及び実開昭59-84922号公報に示されているチップ状圧電発振子は、いずれもその長寸方向及び厚さ方向に対し方向性があるため、その製造時及び基板への搭載時に方向性を注意する必要があり、製造時におけるミス、搭載時における作業ミスが生じる虞れがある。更には入力電極及び出力電極の大きさが制限されて容量が大きいコンデンサを構成することができないとい問題がある。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、部品点数を可及的に少なくし、またその大きさ、特に長手方向の寸法を抑え、方向性がなく、しかも大きい容量のコンデンサが構成される圧電共振子とコンデンサとの複合部品の提供を目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の圧電共振子とコンデンサとの複合部品では、電極を介在させて圧電振動子の両面に誘電体基板を積層し、この誘電体基板にケースを兼ねさせる構成を探っている。

本発明に係る圧電共振子とコンデンサとの複合部品は、圧電基板と、該圧電基板の両面に形成された第1、第2の内部電極と、該内部電極を介在させて前記圧電基板の両面にそれぞれ位置し、前記圧電基板と対向する一面に振動用空間が形成された同一形状、同一材料からなる第1、第2の誘電体基板と、該第1、第2の誘電体基板の他面に配された第1、第2、第3、第4の外部電極とを備え、前記第1、第2の外部電極を前記第1、第2の内部電極と接続

しており、前記圧電基板と前記第1、第2の内部電極とで圧電共振子を構成し、前記第1の誘電体基板と、前記第3の外部電極と、前記第1の内部電極及び前記第1の外部電極とで第1のコンデンサを構成し、前記第2の誘電体基板と、前記第4の外部電極と、前記第2の内部電極及び前記第2の外部電極とで第2のコンデンサを構成してあることを特徴とする。

〔作用〕

本発明では、主要構成部品であるコンデンサ用の誘電体にケースとしての機能を兼ね、更に圧電共振子の電極とコンデンサの電極とを兼ねさせているので、部品点数が削減され、また全体の小型第1、第2の誘電体基板は同一形状、同一材料からなるため、圧電基板に方向性に注意せず積層できる。また圧電基板に積層した第1、第2の誘電体基板の他面に、第1、第2、第3、第4の外部電極を設けているから、第1、第2の誘電体基板のいずれでも基板と対向させて基板に搭載できる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明をその実施例に示す図面に基づいて詳述する。

第1図は本発明に係る圧電共振子とコンデンサとの複合部品の基本的な断面構造を示す縦断面図、第2図はその外観図であり、第2図のI-I線による断面が第1図に示されている。また第3図は圧電基板の、第4図は誘電体基板のそれぞれ斜視図である。

図中11は圧電基板であり、その上下両面にはそれぞれ誘電体基板12及び13が積層されて積層体20を構成している。また、第1図に示されている如く、圧電基板11と誘電体基板12、13との間に第3図に示す如く第1、第2の内部電極25、26がそれぞれ介在されている。これらの内部電極25、26は、積層体20の長手方向両側端部からそれぞれ中央部を若干越える位置まで延在している。

誘電体基板12及び13はそれぞれ第1図及び第4図に示されている如く、圧電基板11と対向する面に凹状の空間、即ち圧電基板11の振動用空間15、16が設けられている。

そして、圧電基板11を中心としてその両側に誘電体基板12及び13が位置するサンドウィッチ構造に形成された積層体20の両側端部にはそれぞれの端面を底板とするギャップ状の第1、第2の外部電極21、22が取付けられている。これらの各外部電極21、22はその一方の第1の外部電極21が積層体20側の面で圧電基板11と誘電体基板12との間に介在する内部電極25と電気的に接続し、また他方の第2の外部電極22が積層体20側の面で圧電基板11と誘電体基板13との間に介在する内部電極26と電気的に接続している。

更に、積層体20の長手方向中央部には第3の外部電極と第4の外部電極とを兼ねたバンド状の外部電極23が積層体20の外周に巻回される状態で取付けられている。

以上のような基本的構成を有する本発明品では、圧電

基板11とその両側面に位置する第1、第2の内部電極25、26とで第15図に示した圧電振動子3が構成され、また第6図に模式的に示す如く、第1の誘電体基板12とその両側面に位置する外部電極23と内部電極25とで第15図に示した第1のコンデンサ4が、また第2の誘電体基板13とその両側面に位置する外部電極23と内部電極26とで第15図に示した第2のコンデンサ5がそれぞれ構成される。

なお、第1図及び第2図にその基本的構成を示す本発明品の等価回路図を第5図に示す。

本発明に係る圧電共振子とコンデンサとの複合部品は以上のような構成を有しているが、以下にその細部の構成について説明する。

第7図は内部電極25、26と外部電極21、22との間の電気的接触をより確実ならしめるための構成を示す模式図である。

即ち、第7図の例では、内部電極26と外部電極22との接触部近傍の誘電体基板13に空洞30を設け、この空洞30内に導電性のペーストを充填することとしている。また第8図の例では、誘電体基板13を圧電基板11より長手方向にやや短くしておき、これにより誘電体基板13と外部電極22との間に生じる空洞30に導電性ペーストを充填することとしている。

なお、圧電基板11の内部電極26と外部電極22との接触部分の誘電体基板13の隅を面取し、その空隙に導電性ペーストを充填するようにしてもよい。

ところで、誘電体基板12、13と内部電極25、26とを接着材にて固着するに際し、接着材が振動用空間15、16内へはみ出した場合には、圧電基板11の圧電振動特性の低下を招来する。第9図はこのような事態の回避を目的とした構成の一例を示す模式図であり、誘電体基板12(13)の内部電極25(26)と対向する面に振動用空間15(16)の縁辺とほぼ平行な溝32を形成してある。このような構成により、誘電体基板12(13)と内部電極25(26)との間に塗布された接着材31が振動用空間15、16側へ流れようとした場合にも、この溝32にて留められる。

第10図は圧電基板11及び誘電体基板12にてそれぞれ構成されるコンデンサの負荷容量の容量値の要素を示す説明図である。このコンデンサの負荷容量値は、内部電極25(26)の面積と、誘電体基板12(13)の外側に位置する外部電極23の面積Sと、誘電体基板12(13)の誘電率 ϵ_s と、その厚み t_1 及び振動用空間15(16)の厚み t_2 にて定まる。しかしこの場合、第11図に示す如く、誘電体基板12が構成するコンデンサの容量値Cを考えた場合

に、外部電極23と内部電極26とを電極とする容量値C'が存在する。このため、たとえば第12図に示す如く、外部電極23を積層体20の両面において内部電極25または26の端部に近い位置へそれぞれ若干位置を移動させることにより、容量値C'の値を無視出来る程度にまで軽減可能である。

最後に、両外部電極21及び22の積層体20への取付けについて説明する。

この外部電極21及び22は、たとえば電極21側を第13図に示す如く、圧電基板11、誘電体基板12、13を接着材等にて積層体20として構成した後、この積層体20の両端面に導電性ペースト33を塗布した上から金属性の外部電極21を嵌合するか、あるいは第14図に示す如く、積層体20の端面に単に導電性ペースト33を塗布するか、メッキを行なう等にて構成する。

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、従来に比して少数の部品数にて圧電共振子とコンデンサとの複合部品を構成することが可能になり、また小型化が可能になる。また、

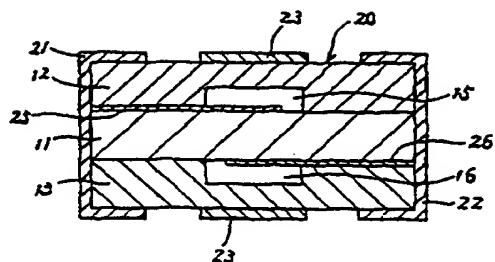
20 第1、第2の誘電体基板は同一形状、同一材料であるため、それらを圧電基板に積層する場合に、その方向性を注意する必要がなく製造ミスの発生を防止できる。更に、圧電基板に積層した第1、第2の誘電体基板の他面に、第1、第2、第3、第4の外部電極を設けているから、本発明品を基板に搭載する場合に第1、第2の誘電体基板のいずれでも基板と対向させて搭載することができ、基板に搭載する場合の搭載ミスの発生を防止できる。更にまた、第1の誘電体基板と第3の外部電極と第1の内部電極及び第1の外部電極とで第1のコンデンサを構成し、第2の誘電体基板と第4の外部電極と第2の内部電極及び第2の外部電極とで第2のコンデンサを構成するから、第1、第2のコンデンサを容量が大きいコンデンサになし得る等の優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

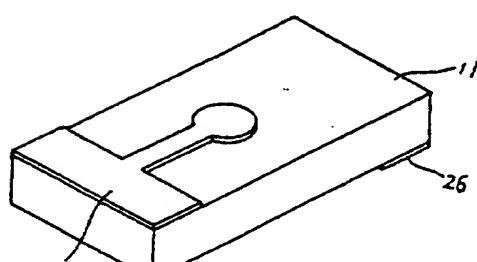
図面は本発明の実施例を示すものであり、第1図は本発明品の基本的な構成を示す縦断面図、第2図乃至第4図はその外観図、第5図は本発明品の等価回路図、第6図乃至第14図は本発明品の細部構成を示す模式図、第15図は一般的な発振回路の回路図、第16図は従来技術の説明図である。

3……圧電振動子、4、5……コンデンサ、11……圧電基板、12、13……誘電体基板、15、16……振動用空間、21、22、23……外部電極、25、26……内部電極

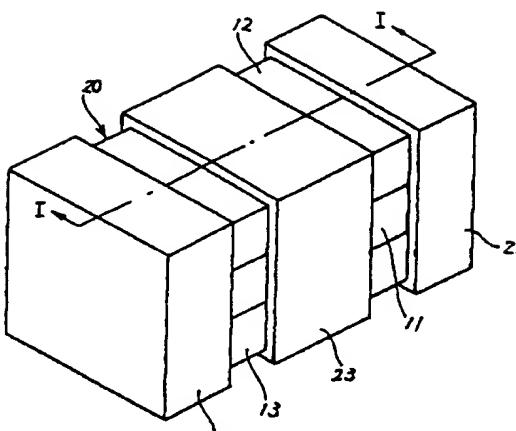
【第1図】



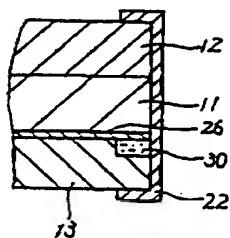
【第3図】



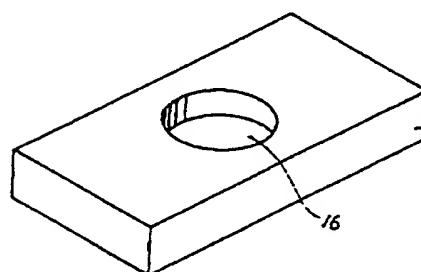
【第2図】



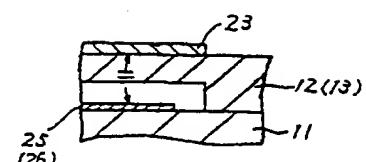
【第7図】



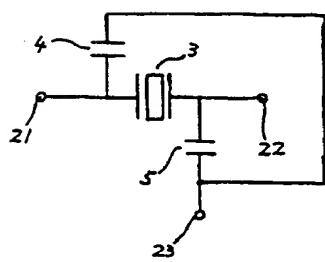
【第4図】



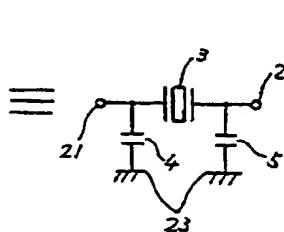
【第6図】



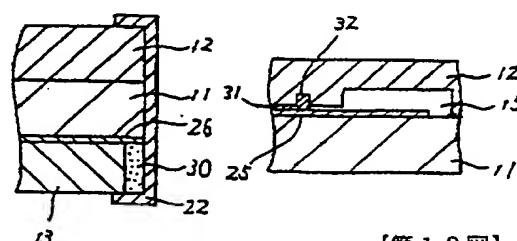
【第5図】



【第8図】

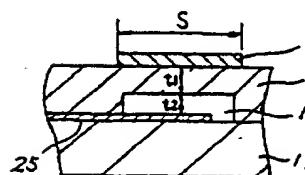


【第9図】

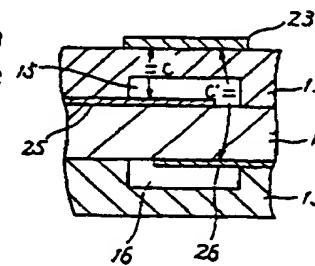


【第13図】

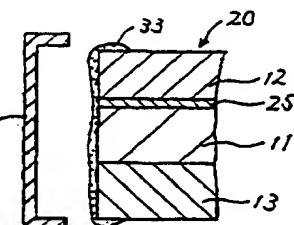
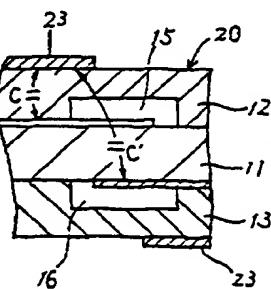
【第10図】



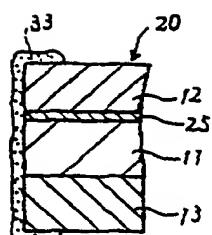
【第11図】



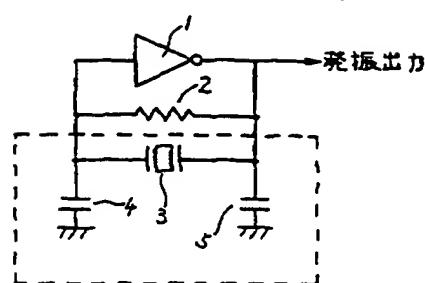
【第12図】



【第14図】



【第15図】



【第16図】

